

CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS (CEH)

Memoria de Actividades 2024

“Comienzan los trabajos para el análisis de las inundaciones provocadas por la DANA de octubre en Valencia”

En el **Centro de Estudios Hidrográficos (CEH)** hemos continuado este año con nuestras actividades habituales, relacionadas con los datos de la naturaleza y con el conocimiento de los recursos y el medio hídrico, con el desarrollo de reglamentaciones, normas y especificaciones técnicas y con la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito de las aguas continentales.

También hemos prestado **asistencia técnica especializada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)**, a través de la **Dirección General del Agua (DGA)** y de las confederaciones hidrográficas, y al **Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación** para apoyar a los **programas del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS)**.

Sin duda el hecho más relevante del año han sido las **trágicas inundaciones** ocurridas **en Valencia el 29 de octubre de 2024**, en cuyo análisis comenzamos a trabajar desde el primer momento, prestando la asistencia técnica requerida por la **Dirección General del Agua y la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ)**.

Datos sobre recursos y fenómenos de la naturaleza

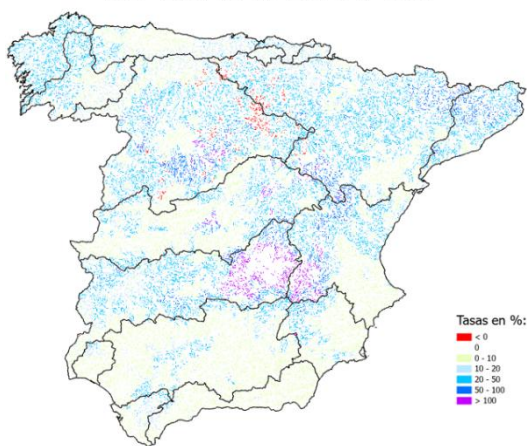
La actualización de la **base de datos hidrológicos** de la red de control de los ríos, embalses y canales españoles (HIDRO) ha representado uno de los ejes de nuestro trabajo, así como también lo ha sido la **elaboración del anuario de aforos** correspondiente al **año hidrológico 2021/22**. Los anuarios, que se pueden consultar íntegramente en la **página web del CEDEX**, ponen a disposición del público toda la información hidrológica captada por la red de control oficial desde sus inicios a comienzos del siglo XX.

Mejora del conocimiento de los recursos naturales y el medio hídrico

Con respecto a la nueva evaluación de recursos hídricos a escala nacional para su utilización, hemos seguido trabajando en la **revisión de los planes hidrológicos de cuenca** del cuarto ciclo de planificación hidrológica. Destacan los trabajos realizados para la mejora del tratamiento de la **fase**

subterránea del modelo hidrológico SIMPA, con el avance en la calibración del modelo en las demarcaciones hidrográficas del Guadiana, Guadalquivir, Tinto-Odiel-Piedras, Guadalete-Barbate, Cuencas Mediterráneas Andaluzas, Segura y Júcar.

RCP 8.5: 2041-2070 T=500



Mapa de tasas de cambio en cuantil de caudal máximo anual debidas al cambio climático, para un periodo de retorno de 500 años, en cuencas de menos de 500 km² (periodo de impacto 2041-2070 y RCP 8.5).

En el marco de la **actualización técnica** de la regla de explotación del **trasvase Tajo-Segura**, hemos finalizado los trabajos solicitados por la Dirección General del Agua (DGA), con objeto de tener en cuenta los cambios introducidos en los nuevos planes hidrológicos de cuenca, especialmente los referidos al incremento de los caudales ecológicos en la cuenca del Tajo.

Respecto al **mapa de lluvias máximas diarias de España**, elaborado por el CEDEX en 1999, hemos continuado con su actualización. En concreto, hemos avanzado en la **depuración de la base datos de precipitaciones máximas subdiarias** y, a partir de

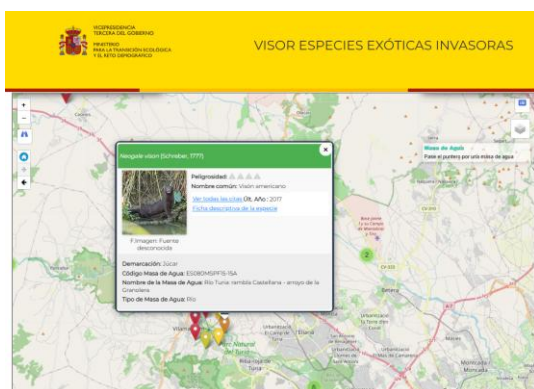
ella, en la validación o modificación de las regiones establecidas para las precipitaciones máximas diarias. Asimismo, hemos seguido trabajando en la caracterización de las **precipitaciones máximas** generadas por procesos convectivos en el **Levante y Sureste peninsular**.

A solicitud de la **DGA**, hemos preparado una propuesta metodológica para la **identificación de nuevas Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)** como consecuencia del aumento del riesgo debido al cambio climático, que se ha incluido en los documentos de revisión y actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación de 3er ciclo, elaborados por las confederaciones hidrográficas, y que fue presentada en la Jornada técnica de coordinación para la implantación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de 2º ciclo y revisión del 3er ciclo de la Directiva de Inundaciones.

Por otra parte, con motivo de las **inundaciones ocurridas en Valencia el 29 de octubre de 2024**, hemos emprendido distintos trabajos de **apoyo a la DGA y a la Confederación Hidrográfica del Júcar**, entre los que se encuentra la caracterización **hidrológica e hidráulica del evento**.

El **visor interactivo de especies exóticas invasoras de ambientes acuáticos**, desarrollado en el Centro de Estudios Hidrográficos y accesible desde las páginas web del CEDEX y de la DGA, se ha ampliado y hemos actualizado la información que ofrece, que ya **alcanza más de 90 especies y**

cerca de 18.000 registros de citas de su presencia. Hemos presentado estos avances en la **13ª Conferencia Internacional sobre Invasiones Biológicas** celebrada en **Lisboa**, en septiembre. Además, hemos finalizado los trabajos específicos sobre el moco de roca (*Didymosphenia geminata*), la almeja asiática (*Corbicula fluminea*) y el pez gato (*Ameiurus melas*), iniciándose el estudio del helecho de agua (*Azolla spp.*)



Visor de especies exóticas invasoras.

Reglamentaciones y normas técnicas

Como apoyo a la DGA, hemos desarrollado diferentes **metodologías** para la aplicación del **nuevo reglamento de reutilización**, referidas a la elaboración de los planes de gestión del riesgo, los sistemas de evaluación de riesgos sanitarios y ambientales, la aplicación del sistema multibarrera y la validación de las instalaciones de tratamiento. A nivel europeo, hemos seguido participando en la revisión y en los debates para la redacción de las guías de aplicación del reglamento y para las especificaciones técnicas sobre gestión del riesgo que ha elaborado la Comisión Europea.

En el **ámbito iberoamericano**, hemos iniciado la colaboración técnica con el **Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos de Cuba**, a través de la **Cooperación Española**, para dar apoyo en la redacción de la norma cubana de reutilización de aguas.



Visita de los representantes del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) y del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) de la República Dominicana. 25 de junio de 2024.

Hemos trabajado en el desarrollo de metodologías y recomendaciones sobre aquellos aspectos que quedaron pendientes en el primer borrador de la **Guía metodológica para la elaboración de estudios hidrológicos de avenidas para presas**, entregado a la DGA en 2023. En la actualidad, disponemos de un nuevo borrador a falta únicamente de la propuesta de metodologías a aplicar en las cuencas costeras del Levante y Sureste peninsular. El objetivo de la Guía es servir de base para llevar a cabo las revisiones de seguridad hidrológica de las presas, tal como establecen las Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses aprobadas en 2021.

En el debate europeo sobre la **nueva Directiva de tratamiento de aguas**

residuales urbanas, que fue aprobada a finales de año, hemos apoyado a la **DGA**. Estamos realizando varios estudios para evaluar las repercusiones de su implantación en España, centrados en la estimación de los costes que supone la modificación de la directiva (pequeñas poblaciones, aumento de las exigencias en la eliminación de nutrientes, gestión de las aguas pluviales, reducción de microcontaminantes, valorización de nutrientes y neutralidad energética). También hemos colaborado en la preparación de las herramientas que permitan realizar el balance energético de las depuradoras en España.

También hemos participado en la elaboración del protocolo oficial para la **Evaluación del riesgo de eutrofia en embalses y grandes lagos (RLE-EUT-2024)** para la **DGA**, con el que se establece un método para garantizar el cumplimiento de los requisitos de evaluación del estado trófico y se da respuesta a la normativa establecida, complementando los programas de seguimiento de la **Directiva Marco del Agua**.

Igualmente, hemos finalizado para la **DGA** el trabajo de revisión y propuesta de **nuevos límites de cambio de clase de estado ecológico de los elementos fisicoquímicos de soporte** y su adecuación a las condiciones de los elementos biológicos en ríos y lagos, utilizando los datos fisicoquímicos de la **base de datos NABIA**.

Junto con el **Laboratorio de Geotecnia (LG)** y el **Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (LCEYM)**, hemos

empezado a colaborar con la **DGA** para la redacción de un **Manual de Inspección de Presas**. Hemos preparado un procedimiento de uso interno para la realización de ensayos en modelo físico reducido de estructuras hidráulicas de presas en el **Laboratorio de Hidráulica**.

Investigación, desarrollo tecnológico e innovación

En este apartado, hemos finalizado los estudios hidráulicos del proyecto **Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid** desarrollado junto al **Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas (CETA)**, el **Ayuntamiento de Madrid** y la **Fundación CONAMA**, que han sido financiados por la **Fundación Biodiversidad**.

En el marco de la colaboración con la **DGA** para el **estudio del tránsito sedimentario del curso bajo del río Ebro**, hemos realizado unas campañas de muestreo de sedimentos en suspensión durante dos avenidas controladas que la **Confederación Hidrográfica del Ebro** realizó desde el **embalse de Mequinenza** en coordinación con **Endesa**. Estas campañas se hicieron en colaboración con las **Universidades Politécnica de Madrid, Politécnica de Barcelona y Valencia** en el marco del **proyecto europeo REST-COAST**.

Para el estudio de las condiciones ambientales que determinan la proliferación

masiva del fitoplancton en embalses mediterráneos mediante técnicas paleolimnológicas y modelización, hemos llevado a cabo los trabajos de campo en el **embalse de El Gergal**, en colaboración con la empresa **EMASESA**, encargada de la gestión de este embalse, que abastece a la población de **Sevilla**. Estamos trabajando en la **construcción de un modelo hidrodinámico** que, acoplado a un modelo ecológico, contribuirá a un mejor conocimiento de los procesos biogeoquímicos que tienen lugar en estos ecosistemas acuáticos, para determinar qué variables ambientales son las más influyentes en la posible formación de *blooms* del fitoplancton. Mensualmente, en el **Laboratorio de Calidad de las aguas** de nuestro Centro realizamos la analítica de las aguas que entran al embalse por diferentes tributarios para modelizar la entrada de nutrientes junto con el registro continuo de sus caudales.

En el CEH, hemos continuado con el apoyo a la DGA participando como **National Focal Center** en el **Programa ICP-Waters (International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring Effects of Air Pollution on Rivers and Lakes)**. Hemos participado en la elaboración del **nuevo Manual del Programa**, que será editado el próximo año, cuyos protocolos constituyen una referencia para el seguimiento de los efectos de la contaminación atmosférica en las aguas superficiales en aplicación de normativas nacionales y directivas europeas. Además, hemos continuado coordinando el programa de la red de seguimiento en España que cuenta con varias

estaciones situadas en los **Parques Nacionales de la Sierra de Guadarrama y Cabañeros**, realizándose en el Laboratorio de Calidad de las aguas del Centro los análisis mensuales para detectar la posible presencia de contaminantes en sus aguas. También, hemos participado en la **40ª reunión anual del ICP-Waters**, celebrada en **Praga** (República Checa) del 28 al 30 de mayo.

En relación con el proyecto de investigación del **Plan Nacional DRY-Guadamed: Herramientas avanzadas para la evaluación del estado ecológico de ríos temporales mediterráneos durante su fase seca**--en el que el CEH participa para la transferencia y aplicación de los resultados--, hemos presentado en el **Congreso Ibérico de Limnología**, celebrado en **Vigo** en el mes de junio, los resultados de la aplicación en diferentes cuencas mediterráneas de un nuevo protocolo hidromorfológico para la evaluación del estado ecológico de los ríos temporales mediterráneos durante la fase seca.



Manuel Toro Velasco, Jefe de Área de Medio Ambiente Hídrico, durante la defensa de su tesis doctoral.

Manuel Toro Velasco, jefe del Área de Medio Ambiente Hídrico, defendió su **tesis doctoral** *Fenología de la cubierta de hielo de lagunas de alta montaña*

*mediterránea (Sistema Central) en un contexto de cambio climático. Modulación por factores climáticos y geomorfológicos, y efectos en la limnología invernal, obteniendo la calificación de sobresaliente con mención **cum laude**.*

Asistencia técnica especializada

En el marco de la asistencia técnica prestada a la DGA, hemos finalizado los **estudios de los aliviaderos de las presas de Vega de Jabalón (Guadiana) y de los desagües de fondo de las presas de Canales y Tranco de Beas (Guadalquivir)**, hemos continuado con el estudio del aliviadero de la presa de Fuensanta (Segura) y hemos iniciado los **estudios de los aliviaderos de las presas de Riaño (Duero), Torre del Águila (Guadalquivir), Regajo (Júcar) y Mediano (Ebro)**.



Estudio hidráulico de la presa de Regajo.

También para la DGA, hemos seguido con el **estudio del proyecto del interceptor de la zona norte de la ciudad de Murcia**, finalizando el análisis hidráulico de diversas alternativas, cuyos resultados se presentaron en una reunión con la **Confederación Hidrográfica del Segura**, la propia **Dirección General del Agua** y el **Ayuntamiento de Murcia**.

Además, hemos continuado trabajando en los encargos de la **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir** para el estudio de la influencia de la explotación de la **presa de Marmolejo** en la sedimentación del embalse y en la inundabilidad de **Andújar**.

Por encargo de la **Confederación Hidrográfica del Tajo**, hemos iniciado los trabajos para el estudio **del transporte de sedimentos** en las gargantas de **Santa María, Chilla y Alardos**, en la margen derecha del río **Tiétar**.

Respecto a la colaboración en los **programas del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS)**, que se lleva a cabo por encargo de la **Secretaría de Estado de Cooperación Internacional, del Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación**, en **Bolivia** se han supervisado los planes directores de abastecimiento, saneamiento y drenaje pluvial en tres poblaciones, el proyecto de una nueva planta de tratamiento en otra población y los proyectos de mejora de otras dos plantas de tratamiento.

Tras concluir la redacción de una **guía**

También hemos recibido a cinco estudiantes del **Programa 4º ESO+Empresa**.

En diciembre, se incorporó una **becaria al Área de Hidrología** para su formación y especialización en esta materia.

Durante 2024, finalizó su estancia en el centro una **especialista en tratamiento de aguas residuales del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua**, que estuvo colaborando en trabajos de reutilización y en la plataforma de debate sobre normativa sectorial puesta en marcha por el **FCAS** y apoyada por la **CODIA**.

Difusión y transferencia de tecnología



Inauguración del I Seminario InterJIA. 23 y 24 de octubre.

El 23 y 24 de octubre se celebró el **I Seminario InterJIA**, en colaboración con la **Spain Young Professional Network de la International Association for Hydro-environment Engineering and Research (IAHR)**.

Durante 2024, recibimos **22 visitas**

institucionales para conocer las actividades desarrolladas en el Centro y otras **37 visitas de carácter cultural** interesadas en la arquitectura del edificio.



Participación en la Semana de la Arquitectura en colaboración con el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

Colaboración institucional

En el centro, hemos dado continuidad a la participación en la **Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura**, de la que formamos parte desde su creación en 1978, y hemos elaborado los informes de situación y de aplicación de la regla de explotación, a partir de los cuales se adoptan las decisiones de los volúmenes a trasvasar.

También hemos participado en la **Comisión de Normas de Grandes Presas** que, tras la aprobación en 2021 de las Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses, se centra en la elaboración de las **Normas Técnicas de Seguridad de Balsas**.

Continuamos con nuestra participación en la **Sección de Hidrología de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica** y en la **Asociación Internacional de Ciencias Hidrológicas (IAHS)** como representantes nacionales.

Además, las **reuniones de EurAqua**, celebradas *online* el 4 de junio, 25 de noviembre y 11 de diciembre, en las que se ha definido la nueva estructura de la organización, también han contado con nuestra participación.

En el marco de un **programa de intercambio** con otros centros de experimentación hidráulica puesto en marcha este año en **colaboración con la IAHR**, hemos visitado los **laboratorios de hidráulica de Artelia (Francia), ETH (Suiza), LNEC (Portugal) y EDF (Francia)**. En este contexto, recibimos la visita de una delegación del **Federal Waterways Engineering and Research Institute (BAW)** alemán, en correspondencia a una visita anterior a sus instalaciones en Karlsruhe.

Por último, desde el Centro de Estudios Hidrográficos nos complace anunciar que hemos empezado a participar en la **nueva Comisión 8ª de Ciberseguridad de la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS)**.



Visita de miembros del BAW (Federal Waterways Engineering and Research Institute) de Alemania. 16 y 17 de octubre de 2024.